

10603628

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. Juli 2002 (11.07.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/053257 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B01D 25/26**, (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP01/15195**

(22) Internationales Anmeldedatum:  
21. Dezember 2001 (21.12.2001)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:  
100 65 258.1 29. Dezember 2000 (29.12.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SEITZSCHENK FILTERSYSTEMS GMBH** [DE/DE]; Planiger Strasse 137, 55543 Bad Kreuznach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DIEMER, Wolfgang** [DE/DE]; Schwarzhornweg 7, 73550 Waldstetten (DE). **FIGGLE, Klaus** [DE/DE]; Ludwigstrasse 18/1, 73776 Altbach (DE). **FEIFEL, Klaus** [DE/DE]; Metlangerweg 5, 73529 Schwäbisch Gmünd (DE).

(74) Anwälte: **FUCHS, Jürgen, H. usw.; Abraham-Lincoln-Strasse 7, 65189 Wiesbaden (DE).**

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht  
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: MODULE FOR TREATING FLUIDS AND A METHOD FOR PRODUCING A MODULE OF THIS TYPE

(54) Bezeichnung: MODUL ZUM BEHANDELN VON FLUIDEN UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG SOLCHER MODULE

(57) Abstract: The invention relates to a module, which allows a user to individually adapt its use to a respective task with regard to the treatment of fluids, taking advantage of the housings and connections of existing filtration devices without making any modifications. The module has one or more stacked cells, each having at least one opening, said cell opening or cell openings of the same type together forming at least one channel for the supply or discharge of the fluid to be treated. Each cell has two porous, flat components, which delimit an inner chamber and are traversed by the fluid, the inner chamber(s) being connected to the channel. The inner chamber of the cell or cells at least partially contains a treatment substance for the fluid. According to the method for producing a module of this type, a treatment material is introduced into the cells with a carrier fluid through the channel provided for supplying the fluid.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Modul beschrieben, das beim Anwender eine individuelle Anpassung an die jeweilige Aufgabe bezüglich der Behandlung von Fluiden ermöglicht, wobei Gehäuse und Anschlüsse bereits bestehender Filtrationsvorrichtungen ohne Änderungen verwendet werden sollen. Das Modul weist eine oder mehrere aufeinander gestapelte Zellen auf, die jeweils mindestens eine Öffnung aufweisen, wobei die Öffnung der Zelle oder die gleichartigen Öffnungen der Zellen zusammen mindestens einen Kanal für die Zuführung oder Abführung des zu behandelnden Fluids bilden. Jede Zelle weist zwei einen Innenraum begrenzende poröse flächige, vom Fluid durchströmmbare Bauteile auf, wobei der oder die Innenräume mit dem Kanal verbunden sind. Der Innenraum der Zelle oder der Zellen enthält mindestens teilweise ein Behandlungsmaterial für das Fluid. Das Verfahren zur Herstellung eines solchen Moduls sieht vor, daß ein Behandlungsmaterial mit einem Trägerfluid durch den für die Fluidzufuhr vorgesehenen Kanal in die Zellen eingebracht wird.

**WO 02/053257 A1**

**Modul zum Behandeln von Fluiden  
und Verfahren zur Herstellung solcher Module**

**Beschreibung:**

Die Erfindung betrifft ein Modul zum Behandeln von Fluiden mit einer oder mehreren aufeinander gestapelten Zellen, die jeweils mindestens eine Öffnung aufweisen, wobei die Öffnung der Zelle oder die gleichartigen Öffnungen der Zellen zusammen mindestens einen Kanal für die Zuführung des zu behandelnden Fluids bilden und wobei jede Zelle zwei einen Innenraum begrenzende poröse, flächige Bauteile aufweist, wobei der oder die Innenräume mit dem Kanal verbunden ist/sind. Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfahren zur Herstellung solcher Module gemäß des Oberbegriffs des Patentanspruchs 12.

Im Bereich der Filtrationstechnik ist es bekannt, Filterkerzen mit Füllungen zu verwenden, die entweder angeschwemmt oder trocken eingebracht werden.

Aus der DE 39 34 249 A1 ist eine solche Filtervorrichtung bekannt, die ein perforiertes Kernrohr, einen perforierten Stützmantel, eine vollständig geschlossene, ein Führungselement tragende obere Verschlußkappe und eine untere Verschlußkappe aufweist, die eine zentrale Öffnung besitzt, an die sich ein Anschlußstutzen anschließt. Der zwischen dem Kernrohr, dem Stützmantel und den beiden Verschlußkappen gebildete Hohlraum wird mit Schüttgut aus regenerierbaren filtrationsaktiven Stoffen gefüllt. Die zu filtrierende Flüssigkeit strömt in radialer Richtung von außen nach innen und das Filtrat wird durch das Kernrohr abgeführt.

Der Nachteil dieser Vorrichtung besteht darin, daß die Befüllung bereits beim Kerzenhersteller erfolgen muß, weil bei Anbringung der oberen Verschlußkappe die gefüllte Kammer geschlossen wird. Dies bedeutet, daß der Anwender bei Bestellung der Filterkerze die Art des Füllmaterials bereits angeben muß. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß sich bei längerer Lagerung oder beim Transport die Füllung absetzen kann, so daß ein Freiraum entsteht, durch den das Unfiltrat durch die Kerze strömt.

Die DE 38 02 816 A1 beschreibt ein kerzenförmiges Filterelement, bei dem die äußere Umfangswand als poröse Stützschicht für einen Filterkuchen ausgebildet ist. Dieser Filterkuchen wird durch Anschwemmen von Filtermaterial, beispielsweise Kieselgur oder Fasermischungen und Adsorbentien wie Aktivkohle, Kieselsäure und dergleichen gebildet. Nach Verbrauch des Filterkuchens wird dieser durch Rückspülung abgeschwemmt und durch einen neu anzuschwemmenden Filterkuchen ersetzt, wobei das Anschwemmmfiltermaterial des entfernten Filterkuchens außerhalb des Filtergehäuses auf umständliche Weise regeneriert werden muß. Es ist auf jeden Fall notwendig, vor der Fortsetzung des Filtrationsvorgangs einen neuen Filterkuchen anzuschwemmen. Diese Filtervorrichtung hat den Nachteil, daß nur anschwemmfähige Materialien eingesetzt werden können.

Die DE 3204022 C2 beschreibt eine Filterpatrone, die eine höhere Stabilität und einen besseren Wirkungsgrad aufweisen soll. Die Patrone besitzt einen koaxialen Aufbau und ist mit filtrationsaktivem Material gefüllt, das auf Grund der Ausbildung der Wände mit durchlässigen und undurchlässigen Abschnitten im wesentlichen in axialer Richtung durchströmt wird.

Ferner ist es in der Filtrationstechnik bekannt, Filtermodule mit einer Anzahl von Filterzellen zu verwenden, die aufeinander gestapelt sind und jeweils eine zentrale Öffnung aufweisen.

Aufbau- und Betriebsweise dieser Filtermodule ist unterschiedlich.

Eine Variante dieser bekannten Filtermodule sieht ein zentrales Stützrohr vor, auf dem die vorgefertigten Filterzellen zwischen zwei an den Enden angebrachten Adapters aufgereiht werden. Beim Zusammenbau des Filtermoduls werden die Filterzellen zusammengedrückt und gegeneinander abgedichtet gehalten. Ein solches Filtermodul wird beispielsweise in der DE 3741552 A1 beschrieben, wobei vorgefertigte Filterzellen verwendet werden.

Eine andere Variante bekannter Filtermodule kommt ohne Stützrohr aus, wobei die Filterzellen an ihrem inneren Umfang an der zentralen Öffnung mit Halte- und Verbindungsringen versehen sind, die beim Aufeinanderstapeln der Filterzellen miteinander verschweißt werden, um auf diese Weise das Filtermodul zu einer festen Einheit zusammenzufügen. Andere Ausführungen sehen Distanz- und/oder Drainageelemente vor, die als scheibenförmige Elemente zwischen den Filterschichten und/oder Filterzellen angeordnet sind und eine mechanische Verbindung untereinander ermöglichen.

Trotz unterschiedlicher Bauformen der Filtermodule ist den Filterzellen gemeinsam, daß die Filterlagen aus ebenen Materialien, wie zum Beispiel Filterkartons, Papieren, Fliesen oder Geweben hergestellt werden.

Als Filterlagen werden im großen Umfang sogenannte Filterschichten eingesetzt. Unter diesem Begriff wird ein Tiefenfiltermaterial verstanden, das organische und/oder anorganische fasrige und/oder körnige Stoffe aufweist.

Als Basismaterial für diese Filterschichten werden in der Regel Zellulose- und/oder Kunststofffasern verwendet, in die filtrationsaktive Substanzen, wie zum Beispiel Kieselgur oder Perlite eingelagert sein können. Kieselgur und Perlite dienen hierbei zur Vergrößerung der inneren Oberfläche und damit zur Vergrößerung des Trubaufnahmevermögens.

Der Einsatzbereich der Filterschichten reicht von der Klärung und Behandlung von Flüssigkeiten der gesamten Getränkeindustrie bis in den Pharmabereich und die chemische Industrie. Filterschichten weisen nicht nur eine Siebwirkung auf, mit der grobe Teilchen auf der Oberfläche der Filterschicht zurückgehalten werden, sondern insbesondere auch eine Tiefenwirkung für feine Teilchen, die in den Hohlräumen innerhalb des Tiefenfiltermaterials zurückgehalten werden. Je nach Art der verwendeten Materialien können diese Filterschichten z.B. auch eine Adsorptionswirkung aufweisen oder auf andere, über die rein mechanische Filtrationswirkung hinausgehende Weise mit dem Unfiltrat in Wechselwirkung treten. Weiterhin kann für bestimmte Anwendungszwecke die Oberfläche nachbehandelt sein, damit sich im trockenen und feuchten Zustand keine fasrigen Teilchen ablösen können.

Die Zusammensetzung der Filterschichten richtete sich bisher immer nach dem Filtrationszweck. Dies bedeutet, daß bei der Herstellung der Filterschichten der spätere Anwendungsbereich bereits definiert werden mußte.

Da eine entsprechende Umstellung des Herstellungsverfahrens der Filterschichten nicht problemlos ist und hierbei auch immer Mindestmengen hergestellt werden müssen, sind kleine Chargen speziell angepasster Filterschichten relativ teuer.

Die Filtermodule können auf zwei Weisen betrieben werden.

Aus der EP 0 233 999 A2 ist ein Filtermodul bekannt, bei dem Filterzellen und Stützkörper abwechselnd entlang eines Zentralrohres aufeinander gestapelt sind. In der Filterzellen befinden sich ebenfalls Stützstrukturen, die das Filtermaterial der Filterzellen abstützen. Das Unfiltrat wird von außen an die Filterzellen geführt und das Filtrat wird über das Innere der Filterzellen und über das Zentralrohr abgeführt. Nachteilig ist hierbei, daß zum Einen die Stützkörper einen gleichmäßigen Zutritt des Unfiltrats an die Filterzellen

verhindern, andererseits die Filterstoffe an die Stützkörper zwischen den Filterzellen an den gesamten Innenraum des Modulfilters angelagert werden.

Um hier Abhilfe zu schaffen, wurde in der DE 198 57 751.6-27 vorgeschlagen, das Unfiltrat durch den zentralen Kanal den Filterzellen zuzuführen. Diese innen angeströmten Filterzellen erfordern entsprechende Stützkörper zwischen den Filterzellen, um ein Aufblähen der Filterschichten während der Filtration zu verhindern. Derart ausgestaltete und betriebene Filtermodule werden auch als Invers-Module bezeichnet.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Modul zu schaffen, das beim Anwender eine individuelle Anpassung an die jeweilige Aufgabe bezüglich der Behandlung von Fluiden ermöglicht, wobei Gehäuse und Anschlüsse bereits bestehender Filtrationsvorrichtungen ohne Änderung verwendet werden sollen.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der Innenraum der Zelle oder Zellen mindestens teilweise Behandlungsmaterial enthält.

Unter Zellen werden im Rahmen der Erfindung alle Bauarten von Filterzellen verstanden, wobei diese Zellen nicht nur für die Filtration eingesetzt werden, weil das in die Zellen eingebrachte Behandlungsmaterial nicht auf filtrationsaktive Materialien beschränkt ist, sondern auch andere Substanzen, wie zum Beispiel Extraktoren umfassen kann.

Der Anwendungszweck des Moduls wird dadurch über die Filtration hinaus erweitert.

Der Vorteil des erfindungsgemäßen Moduls besteht darin, daß der Anwendungsbereich des Moduls bei der Herstellung noch nicht festliegen muß, weil die Festlegung erst durch die Wahl des Behandlungsmaterials erfolgt. Dies eröffnet die Möglichkeit, die Zellen aus neutralen porösen Bauteilen

herzustellen, die keine speziellen Zusätze enthalten. Es reicht deshalb aus, z.B. Filterschichten aus den bekannten Grundstoffen, das heißt im wesentlichen aus Zellulose- und/oder Kunststofffasern herzustellen. Die Fertigungskosten der Filtermodule werden dadurch erheblich gesenkt, weil nur wenige Typen von porösen Bauteilen wie z.B. Filterschichten in großen Chargen hergestellt werden müssen und die Festlegung auf den Anwendungszweck erst später durch die Wahl des Behandlungsmaterials erfolgt. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese sogenannten neutralen Bauteile beschränkt.

Der Anwender wird in die Lage versetzt, die Befüllung des Moduls auch vor Ort selbst vorzunehmen, was insbesondere bei toxischen und teuren Materialien von Vorteil ist. Außerdem kann er eigenes Material einbringen, über das er möglicherweise eigenes Know How besitzt. Empfindliche Materialien, deren Wirksamkeit möglicherweise während des Transports vom Modulhersteller bis zum Anwender und durch eine mögliche Zwischenlagerung in ihrer Wirksamkeit beeinträchtigt werden können, können vor Ort kurz vor dem Einsatz des Moduls eingebbracht werden. Die Haltbarkeit einer Befüllung stellt dann kein Problem mehr dar.

Da sich die erfindungsgemäße Weiterentwicklung der Module auf die Befüllung der Zellen in Verbindung mit den porösen Bauteilen bezieht, müssen die Abmessungen des Moduls nicht verändert werden, so daß bestehende Filtergehäuse und Anschlüsse verwendet werden können.

Das Behandlungsmaterial kann pulverförmig, granulatförmig, faserförmig und/oder gelartig sein.

Als poröse flächige Bauteile können außer Filterschichten auch Membrane, wie Kunststoff- oder Metallmembrane, Gewebe oder Vliese zum Einsatz kommen.

Als Behandlungsmaterialien kommen vorzugsweise filtrationsaktive Materialien in Frage. Hierzu zählen alle bekannten Substanzen, wie zum Beispiel Perlite, Kieselgur, fasrige Materialien, aber auch Adsorbentien wie Aktivkohle, PVPP, PVPP-Jod-Substanzen.

Es hat sich gezeigt, daß der Wirkungsgrad beispielsweise von Aktivkohle oder PVPP deutlich größer ist als bei Filterschichten, in die diese Materialien bei der Herstellung in die Filterschicht bereits eingelagert worden sind, weil die aktiven Oberflächen durch die Einbindung in die Filterschicht beeinträchtigt werden. Es wird dadurch beim erfundungsgemäßen Modul weniger filtrationsaktives Material bei gleicher Leistung und Wirksamkeit benötigt. Dies ist insbesondere bei teuren Materialien ein großer Vorteil.

Bezüglich der Adsorbentien können nunmehr auch empfindliche Materialien eingesetzt werden. So können Adsorbentien in das Filtermodul eingebracht werden, die bei der Herstellung von Filterschichten auf Grund des Fertigungsprozesses inaktiv werden würden. Die Herstellung der Filterschichten basiert nämlich auf einer wäßrigen Maische, die in einem Ofen getrocknet werden muß. Bei diesem Herstellungsvorgang würden wasserempfindliche oder hitzeempfindliche Adsorbentien bereits bei der Herstellung wirkungslos werden. Es ist dadurch möglich, vollkommen neue Anwendungsbiete für ein solches Modul zu erschließen.

Als Behandlungsmaterialien kommen auch Extraktoren in Frage, wie zum Beispiel Materialien pflanzlichen Ursprungs, die Wirkstoffe abgeben und auf diese Weise der zu behandelnden Flüssigkeit bestimmte Inhaltsstoffe oder Eigenschaften verleihen. Es ist auch möglich, eine Filtration mit einer Zudosierung von Wirkstoffen zu verbinden, wobei auch bereits voreingestellte poröse Bauteile zum Einsatz kommen können und die Zudosierung über das Behandlungsmaterial erfolgen kann.

Vorzugsweise enthält der Innenraum trockenes Behandlungsmaterial, was den Vorteil hat, daß insbesondere feuchtigkeitsempfindliche Materialien zum Einsatz kommen können.

Das Behandlungsmaterial wird vorzugsweise auf der Innenseite der porösen Bauteile aufgebracht. Der Füllgrad für die jeweilige Anwendung kann über die Materialmenge unter Berücksichtigung der vorhandenen Zellenvolumina festgelegt werden.

Der Innenraum der Zellen kann gemäß einer weiteren Ausführungsform mit einem Material versehen sein, in den das Behandlungsmaterial eingelagert ist oder an dem das Behandlungsmaterial haftet. Es wird vorzugsweise ein Vlies oder eine poröse Folie mit haftenden Oberflächen verwendet. Dadurch wird es möglich, insbesondere Adsorbentien in der Zelle gleichmäßig zu verteilen, wodurch die Wirksamkeit der Materialien noch weiter erhöht wird. Sollte ein Transport der bereits befüllten Filtermodule notwendig werden, besteht nicht die Gefahr, daß sich das Behandlungsmaterial dadurch ungleichmäßig im Innenraum der Zellen verteilt.

Vorzugsweise weisen die pulver- oder granulatförmigen Behandlungsmaterialien eine Korngröße von 0,01 mm bis 10 mm auf. Es hat sich überraschend gezeigt, daß Filterschichten für derartige pulver- bzw. granulatförmige Materialien eine optimale Struktur aufweisen, die nicht zu einer Verblockung führt. Es werden dadurch deutlich längere Standzeiten erzielt.

Das Verfahren zur Herstellung eines solchen Moduls sieht vor, daß die Zellen entweder vorgefertigt und dann zu einem Modul zusammengesetzt werden oder die Zellen beim Zusammenbau des Moduls gebildet werden und daß ein Behandlungsmaterial mit einem Trägerfluid durch den für die Fluidzufuhr vorgesehenen Kanal in die Zellen eingebracht wird.

Hierbei wird die Tatsache ausgenutzt, daß der Innenraum der Zellen über den Kanal von außen zugänglich ist, ohne daß zur Befüllung Umbaumaßnahmen am Modul vorgenommen werden müssen.

Als Trägerfluid kommen Gase oder Flüssigkeiten in Frage, was sich nach der Art des Behandlungsmaterials richtet. Wenn es sich um feuchtigkeitsempfindliche Behandlungsmaterialien handelt, wird man ein Gas wählen und umgekehrt.

Vorzugsweise wird als Trägergas Luft verwendet, es können aber auch andere Träergase, wie zum Beispiel Inertgase zur Anwendung kommen, wenn es sich um besonders empfindliche Behandlungsmaterialien handelt, die mit Sauerstoff wechselwirken.

Vorzugsweise wird das Behandlungsmaterial durch ein Druckgefälle, z. B. mit einem Druckgasstoß, in die Zelle oder Zellen eingebracht. Es hat sich gezeigt, daß sich bei Anwendung eines Druckgasstoßes eine gleichmäßige Verteilung der Behandlungsmaterialien in allen Zellen einstellt.

Andere bevorzugte Verfahren, das Behandlungsmaterial einzubringen, sind mechanischer Art, wie z.B. Rütteln, Vibrationen oder Stopfen, wobei diese Verfahren auch mit Fluidunterstützung durchgeführt werden können.

**Patentansprüche**

1. Modul zum Behandeln von Fluiden mit einer oder mehreren aufeinander gestapelten Zellen, die jeweils mindestens eine Öffnung aufweisen, wobei die Öffnung der Zelle oder die gleichartigen Öffnungen der Zellen zusammen mindestens einen Kanal für die Zuführung oder Abführung des zu behandelnden Fluids bilden und wobei jede Zelle zwei einen Innenraum begrenzende, poröse flächige vom Fluid durchströmmbare Bauteile aufweist, wobei der oder die Innenräume mit dem Kanal verbunden ist/sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenraum der Zelle oder Zellen mindestens teilweise ein Behandlungsmaterial für das Fluid enthält.
2. Modul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenraum trockenes Behandlungsmaterial erhält.
3. Modul nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Behandlungsmaterial pulverförmig, granulatförmig, faserförmig und/oder gelartig ist.
4. Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die porösen flächigen Bauteile aus Filterschichten bestehen.
5. Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die porösen flächigen Bauteile aus Membranen, wie Kunststoff- oder Metallmembranen, Gewebe oder Vliesen bestehen.
6. Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Behandlungsmaterial auf der Innenseite der porösen Bauteile aufgebracht ist.

7. Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Innenraum der Zellen ein Material angeordnet ist, in dem das Behandlungsmaterial eingelagert ist oder an dem das Behandlungsmaterial haftet.
8. Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Behandlungsmaterialien eine Korngröße von 0,01 mm bis 10 mm aufweisen.
9. Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Behandlungsmaterial mindestens ein filtrationsaktives Material umfaßt.
10. Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Behandlungsmaterial mindestens ein Extraktormaterial umfaßt.
11. Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die porösen flächigen Bauteile frei von filtrationsaktiven Substanzen sind.
12. Verfahren zur Herstellung eines Moduls nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem die Zellen vorgefertigt und zu einem Modul zusammengesetzt werden oder die Zellen beim Zusammenbau des Moduls gebildet werden, dadurch gekennzeichnet,  
daß ein Behandlungsmaterial mit einem Trägerfluid durch den für die Fluidzufuhr vorgesehenen Kanal in die Zellen eingebracht wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Behandlungsmaterial durch ein Druckgefälle in die Zellen eingebracht wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Behandlungsmaterial mechanisch in die Zellen eingebracht wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Behandlungsmaterial durch Rütteln, Vibrationen oder Stopfen eingebracht wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Einbringen des Behandlungsmaterials mit Fluidunterstützung durchgeführt wird.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 01/15195A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B01D25/26 B01D63/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 022 477 A (SIRKAR KAMALESH K ET AL) 8 February 2000 (2000-02-08)  column 4 -column 5 column 10, line 16 - line 27 claims; figures	1, 3-7, 10, 12-14, 16
X	US 4 871 456 A (NARUO KYOICHI ET AL) 3 October 1989 (1989-10-03)  column 10 figures 3,5,7	1, 3-7
X	DE 740 455 C (FRANTISEK HEJDUK ING; JAN NEUMANN ING DR) 21 October 1943 (1943-10-21) page 2, line 40 - line 86  claims	1, 3-7, 10, 11

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

27 May 2002

04/06/2002

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hilt, D

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 01/15195

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 647 415 A (SCHAFFT HELMUT) 3 March 1987 (1987-03-03) the whole document -----	12

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

## Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/15195

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 6022477	A	08-02-2000	AU WO	1408899 A 9925726 A1	07-06-1999 27-05-1999
US 4871456	A	03-10-1989	JP JP JP JP JP DE DE	63044909 A 1982129 C 7000173 B 63059324 A 63072306 A 3726865 A1 3728825 A1	25-02-1988 25-10-1995 11-01-1995 15-03-1988 02-04-1988 18-02-1988 03-03-1988
DE 740455	C	21-10-1943	US DE FR FR GB	2310305 A 703358 C 779196 A 779197 A 520792 A	09-02-1943 07-03-1941 29-03-1935 29-03-1935 03-05-1940
US 4647415	A	03-03-1987	DE BR CH DE GB SU US US	3403738 A1 8500470 A 667218 A5 3448377 C2 2154461 A ,B 1625320 A3 4925570 A 4986913 A	08-08-1985 17-09-1985 30-09-1988 28-01-1993 11-09-1985 30-01-1991 15-05-1990 22-01-1991